

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Juni 2001 (21.06.2001)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/44797 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01N 27/407**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/04149

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DIEHL, Lothar**  
[DE/DE]; Grubenaeker 141, 70499 Stuttgart (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

23. November 2000 (23.11.2000)

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:

199 60 329.4 15. Dezember 1999 (15.12.1999) DE

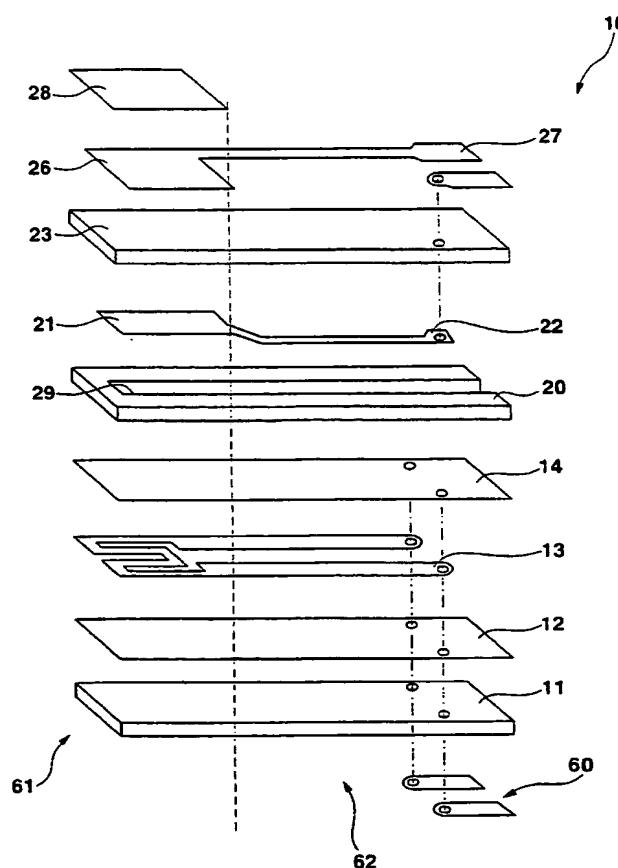
Veröffentlicht:

- Mit internationalem Recherchenbericht.
- Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist: Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: ELETROCHEMICAL MEASURING SENSOR

(54) Bezeichnung: ELEKTROCHEMISCHER MESSFÜHLER



(57) Abstract: The invention relates to an electrochemical measuring sensor for determining the gas concentration of a measuring gas, comprising a sensor element which has at least one electrode arranged on an ion conducting solid electrolyte (50), whereto an electrode feed line (51) leads. The electrode feed line (51) consists of one material which, when compared to the material of the electrode (50), has a significantly smaller or zero ion conductivity and/or low ohm value.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen elektrochemischen Messfühler zum Bestimmen einer Gaskonzentration eines Messgases mit einem Sensorelement, das mindestens eine auf einem ionenleitenden Festelektrolytkörper angeordneten Elektrode (50), zu der eine Elektrodenzuleitung (51) geführt ist, aufweist. Die Elektrodenzuleitung (51) besteht aus einem Material, das im Vergleich zum Material der Elektrode (50) eine wesentlich geringere oder keine Ionenleitfähigkeit besitzt und/oder niederohmig ist.

WO 01/44797 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.*

5

10 Elektrochemischer Meßfühler

15 Stand der Technik

15 Die Erfindung geht aus von einem elektrochemischen Meßfühler nach dem Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

20 Die Meßfühler der gattungsgemäßen Art müssen im aktiven Bereich auf Temperaturen über zirka 350 °C erwärmt werden, um die notwendige Ionenleitfähigkeit des Festelektrolytkörpers zu erreichen. Um die Meßgenauigkeit des Meßfühlers zu erhöhen, ist bekannt, die Betriebstemperatur der Meßzelle, also des 25 Festelektrolytkörpers im Meßbereich, zu kontrollieren und erforderlichenfalls einzuregeln. Hierzu ist bekannt, dem Meßfühler eine Heizeinrichtung zuzuordnen, die abhängig von einer an der Meßzelle gemessenen Betriebstemperatur zu- beziehungsweise abschaltbar ist.

30 Um die Betriebstemperatur der Meßzelle zu ermitteln, ist bekannt, den Meßfühler mit einer Wechselspannung zu beaufschlagen und mit einer Meßeinrichtung einen

Gesamtwechselstromwiderstand zu ermitteln, der sich aus den Wechselstromwiderständen des Festelektrolytkörpers sowie der entsprechenden Elektroden und Elektrodenzuleitungen zusammensetzt. Aus dem Gesamtwiderstand kann auf den 5 temperaturabhängigen Innenwiderstand des Festelektrolytkörpers im Meßbereich und damit auf seine Temperatur im Meßbereich geschlossen werden.

Bei dem bekannten Verfahren ist nachteilig, daß die 10 Meßeinrichtung, die den temperaturabhängigen Widerstand des Festelektrolytkörpers ermittelt, von einem konstanten Widerstand der Elektroden und der Elektrodenzuleitungen ausgeht. Der Widerstand der Elektrodenzuleitungen und der 15 Elektroden unterliegt aber einer relativ starken fertigungsbedingten Streuung. Die Meßeinrichtung schlägt diesen nicht vernachlässigbaren Streuungsfehler einer temperaturbedingten Änderung des Widerstandes des Festelektrolytkörpers im Meßbereich zu und stellt ein 20 entsprechendes fehlerbehaftetes Regelsignal für die Heizeinrichtung des Meßfühlers zur Verfügung. Hierdurch wird der Meßfühler auf eine falsche Betriebstemperatur geregelt.

Nachteilig ist weiterhin, daß der Festelektrolytkörper im 25 Zuleitungsbereich einen weiteren Innenwiderstand bildet, der zum Innenwiderstand des Festelektrolytkörpers im Bereich der Elektroden (Meßbereich) parallel geschaltet ist und ebenfalls einen nicht vernachlässigbaren Beitrag zum Gesamtwiderstand liefert. Wenn zudem die Temperatur im Zuleitungsbereich höher ist als im Meßbereich, vermindert 30 sich der Innenwiderstand des Festelektrolytkörpers im Zuleitungsbereich und liefert einen Beitrag zum Gesamtwiderstand, der von der Temperatur des

Festelektrolytkörpers im Zuleitungsbereich abhängt.

Hierdurch wird der Meßfühler ebenfalls auf eine falsche Betriebstemperatur geregelt.

5 Zur Vermeidung des Einflusses des Innenwiderstandes im Zuleitungsbereich ist aus der DE 198 37 607 A1 bekannt, die Zuleitung einer Elektrode gegenüber dem Zuleitungsbereich des Festelektrolytkörpers mit einer elektrisch isolierenden Schicht zu versehen. Diese Ausführung hat den Nachteil, daß 10 die Verwendung mindestens einer isolierenden Schicht zusätzlich mindestens einen Druckschritt erfordert und daher fertigungstechnisch aufwendig ist.

#### Vorteile der Erfindung

15 Der erfindungsgemäße elektrochemische Meßfühler mit den kennzeichnenden Merkmalen der unabhängigen Ansprüche hat gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil einer verbesserten Regelung der Betriebstemperatur, wodurch eine präzisere und 20 gleichmäßige Funktion des Meßfühlers ermöglicht wird.

Mit der durch die kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 beschriebenen Erfindung wird erreicht, daß der Innenwiderstand zwischen den auf einem Festelektrolytkörper angeordneten 25 Elektrodenzuleitungen deutlich höher ist als der Innenwiderstand zwischen den jeweiligen Elektroden. Somit wird der Beitrag, den der Innenwiderstand im Zuleitungsbereich des Festelektrolytkörpers, der zum Innenwiderstand im Meßbereich des Festelektrolytkörpers parallel geschaltet ist, zum Gesamtwiderstand leistet, deutlich vermindert. Damit ist der 30 Einfluß des Innenwiderstandes im Zuleitungsbereich auf die Temperaturregelung vernachlässigbar. Ein weiterer,

fertigungstechnischer Vorteil besteht darin, daß durch die Einsparung einer elektrisch isolierende Schicht ein Druckschritt entfällt.

5 Gemäß der durch die kennzeichnenden Merkmale des unabhängigen Anspruchs 11 beschriebenen Erfindung wird erreicht, daß der Widerstand mindestens einer Elektrodenzuleitung einen geringeren Beitrag zum Gesamtwiderstand leistet. Weiterhin wird die  
10 Elektrodenzuleitung aus einem Material gefertigt, das bezüglich seines Widerstandes eine geringere Fertigungsstreuung aufweist. Somit ist der Einfluß des Widerstandes der Elektrodenzuleitung zum Gesamtwiderstand geringer.

15 Mit der Erfindung des unabhängigen Anspruchs 21, der eine Kombination der kennzeichnenden Merkmale des ersten und des zweiten unabhängigen Anspruchs darstellt, wird eine weitere Verbesserung der Regelung der Betriebstemperatur des  
20 Meßfühlers erreicht.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen des in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Meßfühlers möglich.

25 Die Ausbildung der Innenpumpelektrodenzuleitung und/oder der Referenzelektrodenzuleitung mit einem Material, das gegenüber der jeweiligen Elektrode eine geringere oder gar keine Ionenleitfähigkeit aufweist, hat den zusätzlichen Vorteil, daß  
30 die resistive Kopplung der jeweiligen Elektrodenzuleitungen, die zu einer Rückwirkung der Pumpspannung auf die Meßspannung der Sensorzelle führen kann, verhindert wird. Dadurch wird die

Lambda=1-Welligkeit verringert oder sogar verhindert und damit die Regeldynamik des Meßfühlers weiter verbessert.

Ein weiterer zusätzlicher Vorteil ergibt sich aus der Ausbildung der Außenpumpelektrodenzuleitung und/oder Innenpumpelektrodenzuleitung mit einem Material, das gegenüber dem Material der jeweiligen Elektrode niederohmig ist. Hierdurch wird erreicht, daß sich der Abfall der Pumpspannung in der Außenpumpelektrodenzuleitung und/oder Innenpumpelektrode verringert und somit die Pumpfunktion verbessert ist.

Eine besondere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Referenzelektrodenzuleitung in der Schichtebene des Heizers angeordnet wird, wodurch mindestens ein Druckschritt eingespart werden kann. In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird Heizer und Referenzelektrodenzuleitung aus demselben Material gefertigt, wodurch sich ein weiterer fertigungstechnischer Vorteil ergibt.

20

#### Zeichnung

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigen:

25      **Fig. 1**      ein erstes Ausführungsbeispiel eines Meßfühlers in einer Explosionsdarstellung,  
      **Fig. 2**      ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Meßfühlers in einer Explosionsdarstellung,  
      **Fig. 3**      eine Elektrode mit Elektrodenzuleitung eines Meßfühlers in Draufsicht und  
      **Fig. 4**      eine Elektrode mit Elektrodenzuleitung sowie ein Heizer in Draufsicht

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt einen elektrochemischen Meßfühler zur Analyse von Gasen in Form eines planaren Sensorelements 10. Das Sensorelement 10 mit einem Meßbereich 61 und einem Zuleitungsbereich 62 weist elektrische Anschlußkontakte 60, eine als Heizerfolie bezeichnete erste Festelektrolytfolie 11, eine Isolationsschicht 12, einen Heizer 13, eine weitere Isolationsschicht 14, eine als Referenzgaskanalfolie bezeichnete zweite Festelektrolytfolie 20 sowie eine Referenzelektrode 21 mit Referenzelektrodenzuleitung 22 auf. In der Referenzgaskanalfolie 20 ist ein Referenzgaskanal 29 ausgebildet, der im Zuleitungsbereich über eine Öffnung mit der Luft als Referenzgasatmosphäre in Verbindung steht. Das Sensorelement weist ferner über der Referenzelektrode 21 und der Referenzelektrodenzuleitung 22 eine als Meßfolie bezeichnete dritte Festelektrolytfolie 23, eine Meßelektrode 26 mit Meßelektrodenzuleitung 27 sowie eine poröse Schutzschicht 28 auf.

Die Figur 2 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines elektrochemischen Meßfühlers zur Analyse von Gasen. Dieser Meßfühler ist eine sogenannte Breitbandsonde mit zwei Zellen 37, 38. Die erste Zelle 37 ist eine Konzentrationszelle, die nach dem Nernst-Prinzip arbeitet. Die Wirkungsweise der ersten Zelle 37 entspricht dem in Figur 1 beschriebenen Meßfühler. Für die gleichen Elemente werden daher in Figur 2 die gleichen Bezugszeichen verwendet. Die zweite Zelle 38 ist eine elektrochemische Pumpzelle, die mit der ersten Zelle 37 zusammenlaminiert ist und die in an sich bekannter Weise nach dem Funktionsprinzip der Breitbandsonde mit der Konzentrationszelle zusammenwirkt. Im Übergangsbereich

zwischen erster Zelle 37 und zweiter Zelle 38 ist eine Zwischenschicht 35 und eine Füllschicht 34 zur Ausbildung eines nicht näher dargestellten Zwischenraumes zur Aufnahme der Diffusionsbarriere 30 angeordnet. Die zweite Zelle 38 weist eine Innenpumpelektrode 31 mit 5 Innenpumpelektrodenzuleitung 32, eine als Pumpfolie bezeichnete vierte Festelektrolytfolie 33, eine Außenpumpelektrode 40 mit Außenpumpelektrodenzuleitung 41 sowie eine poröse Schutzschicht 42 auf. Die 10 Meßelektrodenzuleitung 27 und die Innenpumpelektrodenzuleitung 32 laufen im Zuleitungsbereich 62 des Sensorelements 10 zusammen.

Die Figur 3 zeigt eine Großfläche einer Festelektrolytfolie 49 mit einer Elektrode 50 und einer Elektrodenzuleitung 51, die 15 beispielsweise die Meßelektrode 26 mit Meßelektrodenzuleitung 27 oder die Referenzelektrode 21 mit Referenzelektrodenzuleitung 22 des in Figur 1 gezeigten Meßfühlers ausbilden können. Die in Figur 3 gezeigte Elektrode 50 mit Elektrodenzuleitung 51 kann 20 beispielsweise auch die Außenpumpelektrode 40 mit Außenpumpelektrodenzuleitung 41, die Innenpumpelektrode 31 mit Innenpumpelektrodenzuleitung 32, die Meßelektrode 26 mit 25 Meßelektrodenzuleitung 27 oder die Referenzelektrode 21 mit Referenzelektrodenzuleitung 22 des in Figur 2 dargestellten Meßfühlers darstellen.

Die Elektrodenzuleitung 51 besteht aus einem elektrisch leitenden Material, vorzugsweise aus Platin, und weist zur 30 mechanischen Stabilisierung einen keramischen Anteil, beispielsweise 7 Vol.-%  $Al_2O_3$ , auf. Die Elektrode 50 besteht aus einem katalytischen Material, vorzugsweise Platin, und einem keramischen Material, vorzugsweise aus 20 Vol.-% mit  $Y_2O_3$ , stabilisiertem  $ZrO_2$ . In einer weiteren Ausführung weist die

Elektrode 50 weiterhin eine durch einen Porenbildner erzeugte Porosität auf. Der Übergang zwischen Elektrode 50 und Elektrodenzuleitung 51 ist mit einem keilförmigen Übergangsbereich 52 mit einer Überlappzone ausgeführt. Die 5 Herstellung von Elektrode 50 und Elektrodenzuleitung 51 erfolgt nach einem an sich bekannten Verfahren, zum Beispiel durch Siebdruck.

Die beschriebene Ausführung kann für jede der in Figur 1 und 2 10 gezeigten Elektroden und jeweiligen Elektrodenzuleitungen in beliebiger Kombination angewendet werden. Es ist durchaus denkbar, die beschriebene Ausführung der Elektrode 50 mit Elektrodenzuleitung 51 auch für andere elektrochemische Meßfühler der gattungsgemäßen Art anzuwenden.

15 Bei dem Ausführungsbeispiel zur Breitbandsonde (Figur 2) sind zur Verminderung der Lambda=1-Welligkeit die Innenpumpelektrodenzuleitung 32 und/oder die Referenzelektrodenzuleitung 22 mit  $\text{Al}_2\text{O}_3$  als keramische 20 Komponente ausgeführt. Das  $\text{Al}_2\text{O}_3$  besitzt im Vergleich zu dem mit  $\text{Y}_2\text{O}_3$  stabilisiertem  $\text{ZrO}_2$ , das als keramisches Material für die Elektrode 21, 31 zweckmäßig ist, keine Ionenleitfähigkeit. Dadurch kommt es zwischen den Elektrodenzuleitungen 22, 32 zu 25 keiner Ionenleitung, wodurch in diesem Bereich der Innenwiderstand erhöht wird.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Breitbandsonde (Figur 2) besteht darin, daß die Außenpumpelektrodenzuleitung 41 zur 30 Verminderung des Abfalls der Pumpspannung im Zuleitungsbereich ein im Vergleich zum Material der Außenpumpelektrode 40 niederohmiges Material aufweist. Dies wird dadurch erreicht, daß der Anteil des elektrisch leitenden Materials, zum Beispiel des

Platins, im Cermet-Material der Außenpumpelektrodenzuleitung 41 höher ist als in der Außenpumpelektrode 40.

5 In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, in der die Elektrode 50 und Elektrodenzuleitung 51 mit einem Übergangsbereich 52 in einer Schichtebene angeordnet sind, in der sich ein in den Festelektrolytkörper eingebetteter Heizer 55 befindet. Beispielsweise werden dazu der Heizer 55, die Elektrode 50 und die Elektrodenzuleitung 55 auf die erste 10 Isolationsschicht 12 gedrückt. In bevorzugter Ausführung ist der Heizer 55 aus demselben Material wie die Elektrodenzuleitung 51 gefertigt.

## 5        Ansprüche

1. Elektrochemischer Meßfühler zur Bestimmung von Gaskomponenten und/oder Gaskonzentrationen in Gasgemischen mit mindestens einer auf einem ionenleitenden Festelektrolytkörper angeordneten

10        Elektrode, zu der eine Elektrodenzuleitung geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenzuleitung (51) ein Material aufweist, das im Vergleich zum Material der Elektrode (50) eine wesentlich geringere oder keine Ionenleitfähigkeit besitzt.

15        2. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (50) und die Elektrodenzuleitung (51) jeweils aus einem Cermet-Material gebildet sind und daß die wesentlichen keramischen Komponenten von Elektrode (50) und Elektrodenzuleitung (51) unterschiedlich sind.

20        3. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Komponente der Elektrodenzuleitung (51) 5 - 10 Vol.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  aufweist.

25        4. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Komponente der Elektrode (50) 10 - 60 Vol.-%, vorzugsweise 20 Vol.-% mit  $\text{Y}_2\text{O}_3$  stabilisiertes  $\text{ZrO}_2$  aufweist.

30        5. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Elektrode (50) durch Zugabe eines Porenbildners eine erhöhte Porosität aufweist.

6. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Komponente der Elektrode (50) und/oder der Elektrodenzuleitung (51) Pt aufweist.

5

7. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Elektrodenzuleitung (51) und Elektrode (50) ein keilförmiger Übergangsbereich (52) mit einer Überlappzone ausgebildet ist.

10

8. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Elektrodenzuleitung (51) und/oder Elektrode (50) in einer Schichtebene angeordnet sind/ist, in der sich ein in den Festelektrolytkörper eingebetteter Heizer (55) befindet.

15

9. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizer (55) aus demselben Material wie die Elektrodenzuleitung (51) gefertigt ist.

20

10. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (50) eine Innenpumpelektrode (31) und/oder eine Referenzelektrode (21) mit den entsprechenden Elektrodenzuleitungen (32, 22) einer Meßzelle sind/ist.

25

11. Elektrochemischer Meßfühler zur Bestimmung von Gaskomponenten und/oder Gaskonzentrationen in Gasgemischen mit mindestens einer auf einem ionenleitenden Festelektrolytkörper angeordneten Elektrode, zu der eine Elektrodenzuleitung geführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenzuleitung (51) ein im Vergleich zum Material der Elektrode (50) niederohmiges Material aufweist.

30

12. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (50) und die Elektrodenzuleitung (51) jeweils aus einem Cermet-Material gebildet sind und daß die wesentlichen keramischen Komponenten von Elektrode (50) und Elektrodenzuleitung (51) unterschiedlich sind.

5

13. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Komponente der Elektrodenzuleitung (51) 5 - 10 Vol.-%  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , aufweist.

10

14. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Komponente der Elektrode (50) 10 - 60 Vol.-%, vorzugsweise 20 Vol.-% mit  $\text{Y}_2\text{O}_3$ , stabilisiertes  $\text{ZrO}_2$ , aufweist.

15

15. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest die Elektrode (50) durch Zugabe eines Porenbildners eine erhöhte Porosität aufweist.

20

16. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Komponente der Elektrode (50) und/oder der Elektrodenzuleitung (51) Pt aufweist.

25

17. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Elektrodenzuleitung (51) und Elektrode (50) ein keilförmiger Übergangsbereich (52) mit einer Überlappzone ausgebildet ist.

18. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß Elektrodenzuleitung (51) und/oder Elektrode (50) in einer Schichtebene angeordnet sind/ist, in der sich ein in den Festelektrolytkörper eingebetteter Heizer (55) befindet.

19. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizer (55) aus demselben Material wie die Elektrodenzuleitung (51) gefertigt ist.

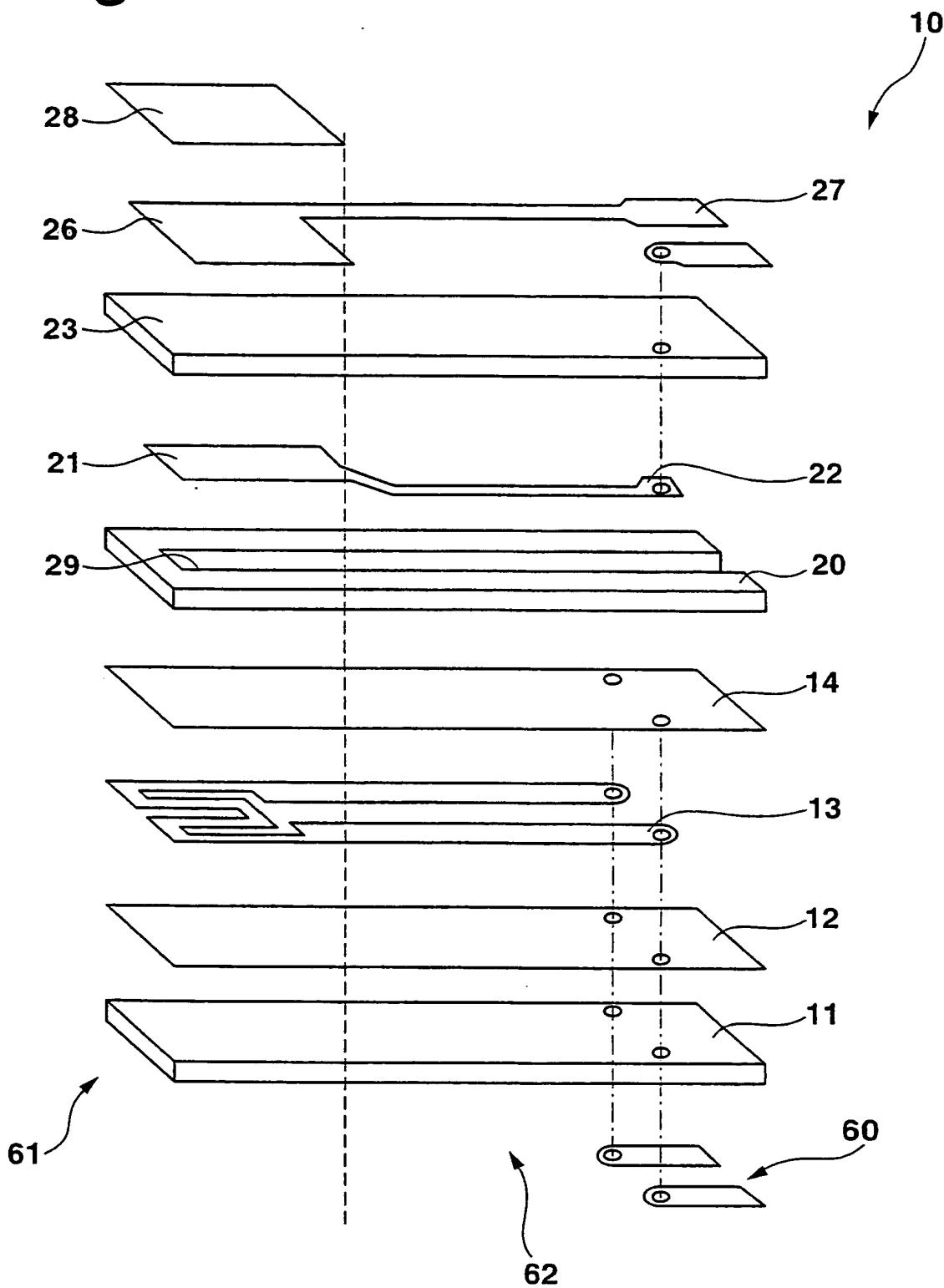
10

20. Elektrochemischer Meßfühler nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (50) mit Elektrodenzuleitung (51) eine Außenpumpelektrode (40) und/oder eine Innenpumpelektrode (31) mit entsprechender Elektrodenzuleitung (41, 32) ist.

15

21. Elektrochemischer Meßfühler zur Bestimmung von Gaskomponenten und/oder Gaskonzentrationen in Gasgemischen mit mindestens einer auf einem ionenleitenden Festelektrolytkörper angeordneten Elektrode, zu der eine Elektrodenzuleitung geführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Elektrodenzuleitung (51) ein im Vergleich zum Material der Elektrode (50) niederohmiges Material aufweist, das zudem im Vergleich zum Material der Elektrode (50) eine wesentlich geringere oder keine Ionenleitfähigkeit besitzt.

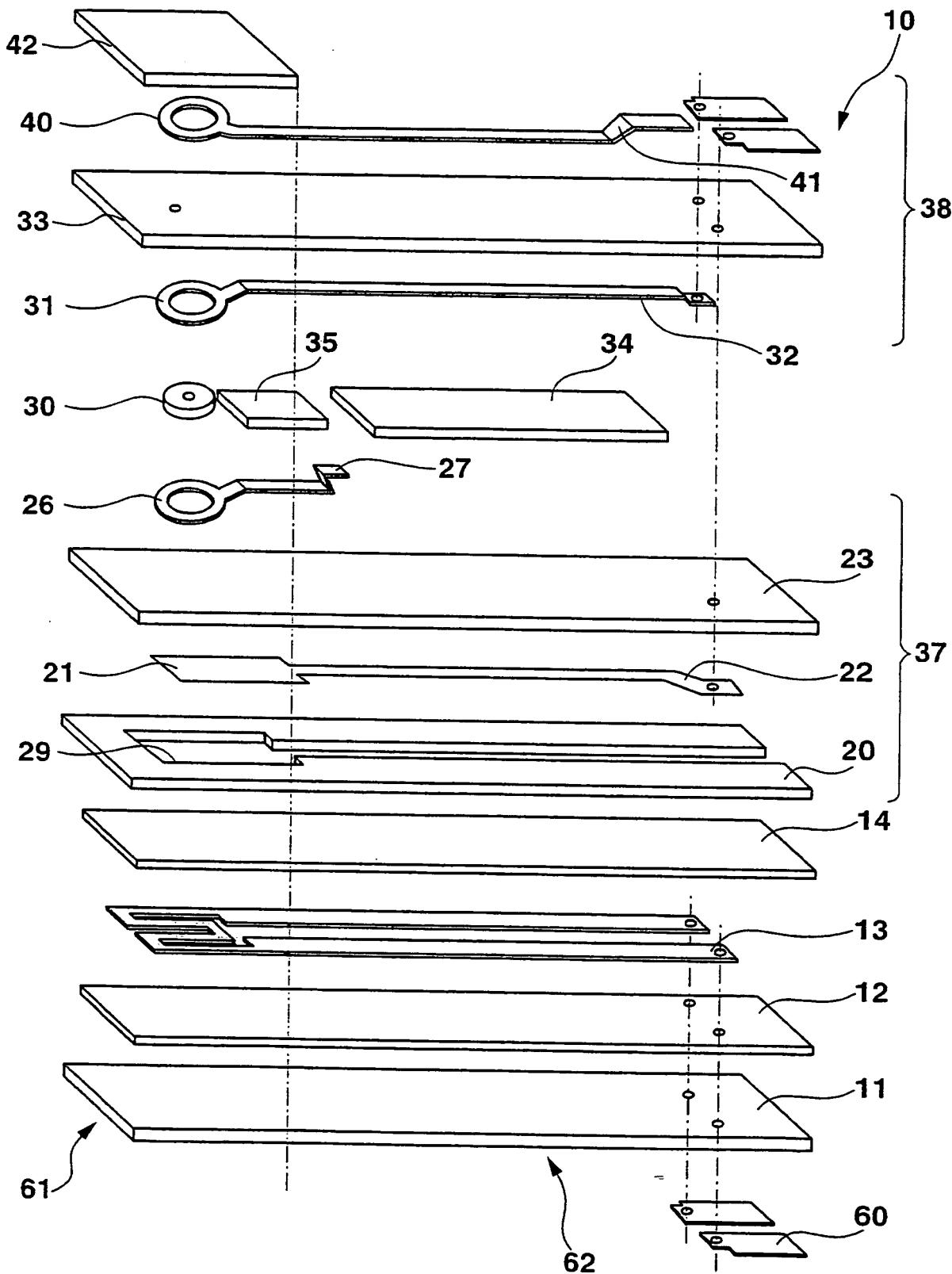
THIS PAGE BLANK (USPTO)

**Fig. 1**

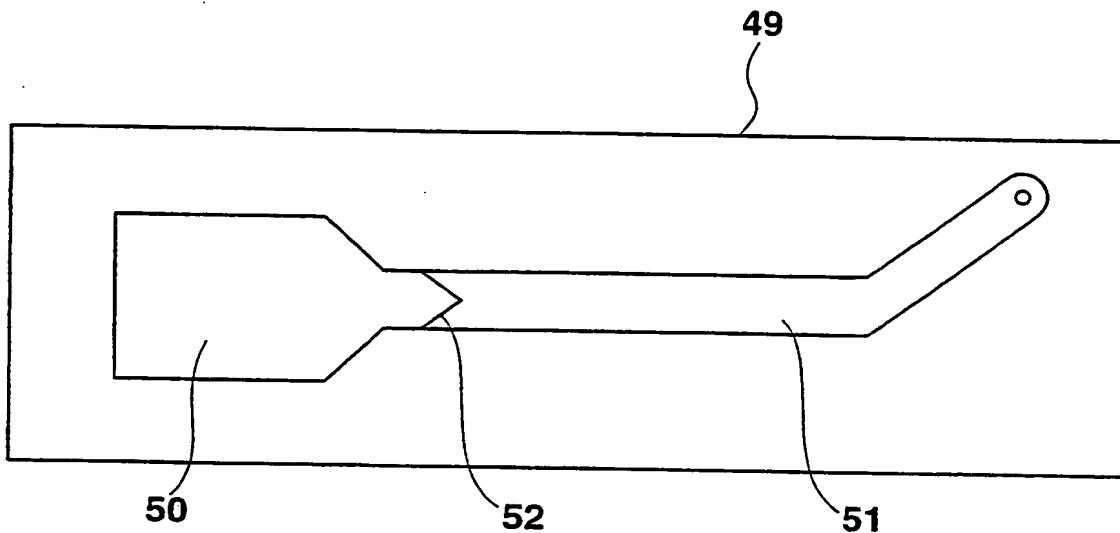
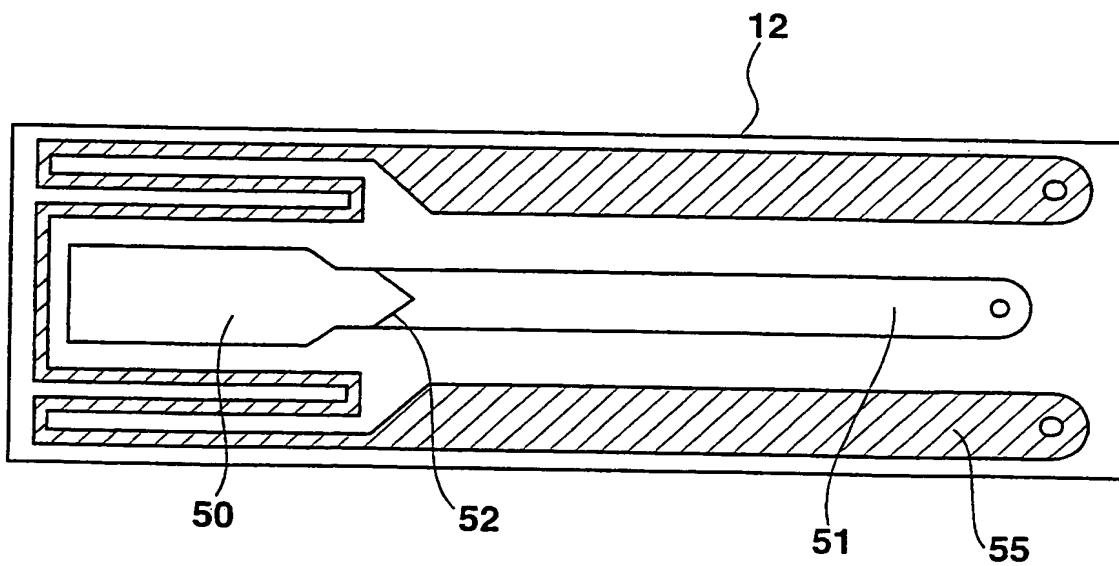
THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 3

**Fig. 2**



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**Fig. 3****Fig. 4**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No  
PCT/DE 00/04149

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G01N27/407

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 880 026 A (NGK INSULATORS LTD) 25 November 1998 (1998-11-25) abstract column 13, line 39 - line 49; figure 2 ----	1-21
A	DE 198 37 607 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 July 1999 (1999-07-01) cited in the application abstract column 4, line 38 - line 51; figure 2 ----	1-21
A	US 4 283 441 A (HAECKER WOLF-DIETER ET AL) 11 August 1981 (1981-08-11) abstract column 2, line 9 - line 46; figure 1 -----	1-21

Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- °A° document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- °E° earlier document but published on or after the international filing date
- °L° document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- °O° document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- °P° document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

°T° later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

°X° document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

°Y° document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

°&° document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 April 2001

Date of mailing of the international search report

18/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kempf, G

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

Int. Application No

PCT/DE 00/04149

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 0880026	A 25-11-1998	JP	10318979 A	04-12-1998
DE 19837607	A 01-07-1999	JP	11248675 A	17-09-1999
US 4283441	A 11-08-1981	DE	2852638 A	19-06-1980
		CA	1123969 A	18-05-1982
		JP	55078246 A	12-06-1980
		SE	443876 B	10-03-1986
		SE	7910030 A	07-06-1980

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen  
PCT/DE 00/04149

## A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G01N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 880 026 A (NGK INSULATORS LTD) 25. November 1998 (1998-11-25) Zusammenfassung Spalte 13, Zeile 39 - Zeile 49; Abbildung 2 ---	1-21
A	DE 198 37 607 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. Juli 1999 (1999-07-01) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 51; Abbildung 2 ---	1-21
A	US 4 283 441 A (HAECKER WOLF-DIETER ET AL) 11. August 1981 (1981-08-11) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 46; Abbildung 1 -----	1-21

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- °A° Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- °E° älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- °L° Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- °O° Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- °P° Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- °T° Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- °X° Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- °Y° Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- °Z° Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. April 2001

18/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kempf, G

**INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

als Aktenzeichen

**PCT/DE 00/04149**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0880026 A	25-11-1998	JP	10318979 A	04-12-1998
DE 19837607 A	01-07-1999	JP	11248675 A	17-09-1999
US 4283441 A	11-08-1981	DE	2852638 A	19-06-1980
		CA	1123969 A	18-05-1982
		JP	55078246 A	12-06-1980
		SE	443876 B	10-03-1986
		SE	7910030 A	07-06-1980

**PCT**  
**ANTRAG**

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird

Vom Anmeldeamt auszufüllen

Internationales Aktenzeichen

Internationales Anmeldedatum

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)  
(max. 12 Zeichen) R. 37447 Pg/Hy

**Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG**  
Elektrochemischer Meßfühler

**Feld Nr. II ANMELDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 30 02 20  
70442 Stuttgart  
Bundesrepublik Deutschland (DE)

Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:  
0711/811-33146

Telefaxnr.:  
0711/811-331 81

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

**Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER**

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

DIEHL, Lothar  
Grubenauecker 141  
70499 Stuttgart  
DE

Diese Person ist  
 nur Anmelder

Anmelder und Erfinder

nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat): DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE

Diese Person ist Anmelder  alle Bestimmungsstaaten  alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten  nur die Vereinigten Staaten von Amerika  die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

**Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ZUSTELLANSCHRIFT**

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

Anwalt  gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben)

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen:

## Regionales Patent

AP ARIPO-Patent: GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist

EA Eurasisches Patent: AM Armenien, AZ Aserbaidschan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist

EP Europäisches Patent: AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, CY Zypern, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist

OA OAPI-Patent: BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist.

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

<input type="checkbox"/> AE Vereinigte Arabische Emirate	<input type="checkbox"/> LR Liberia.....
<input type="checkbox"/> AL Albanien	<input type="checkbox"/> LS Lesotho.....
<input type="checkbox"/> AM Armenien .....	<input type="checkbox"/> LT Litauen.....
<input type="checkbox"/> AT Österreich .....	<input type="checkbox"/> LU Luxemburg.....
<input type="checkbox"/> AU Australien .....	<input type="checkbox"/> LV Lettland.....
<input type="checkbox"/> AZ Aserbaidschan	<input type="checkbox"/> MD Republik Moldau.....
<input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina .....	<input type="checkbox"/> MG Madagaskar.....
<input type="checkbox"/> BB Barbados	<input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien .....
<input type="checkbox"/> BG Bulgarien.....	<input type="checkbox"/> MN Mongolei
<input type="checkbox"/> BR Brasilien.....	<input type="checkbox"/> MW Malawi.....
<input type="checkbox"/> BY Belarus.....	<input type="checkbox"/> MX Mexiko.....
<input type="checkbox"/> CA Kanada	<input type="checkbox"/> NO Norwegen.....
<input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein	<input type="checkbox"/> NZ Neuseeland.....
<input type="checkbox"/> CN China.....	<input type="checkbox"/> PL Polen.....
<input type="checkbox"/> CU Kuba .....	<input type="checkbox"/> PT Portugal.....
<input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik.....	<input type="checkbox"/> RO Rumänien .....
<input type="checkbox"/> DE Deutschland.....	<input type="checkbox"/> RU Russische Föderation.....
<input type="checkbox"/> DK Dänemark.....	<input type="checkbox"/> SD Sudan.....
<input type="checkbox"/> EE Estland.....	<input type="checkbox"/> SE Schweden.....
<input type="checkbox"/> ES Spanien.....	<input type="checkbox"/> SG Singapur.....
<input type="checkbox"/> FI Finnland.....	<input type="checkbox"/> SI Slowenien.....
<input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich	<input type="checkbox"/> SK Slowakei.....
<input type="checkbox"/> GD Grenada.....	<input type="checkbox"/> SL Sierra Leone.....
<input type="checkbox"/> GE Georgien.....	<input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan.....
<input type="checkbox"/> GH Ghana .....	<input type="checkbox"/> TM Turkmenistan.....
<input type="checkbox"/> GM Gambia	<input type="checkbox"/> TR Türkei.....
<input type="checkbox"/> HR Kroatien	<input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago.....
<input type="checkbox"/> HU Ungarn.....	<input type="checkbox"/> UA Ukraine.....
<input type="checkbox"/> ID Indonesien	<input type="checkbox"/> UG Uganda.....
<input type="checkbox"/> IL Israel.....	<input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika.....
<input type="checkbox"/> IN Indien	<input type="checkbox"/> UZ Usbekistan.....
<input type="checkbox"/> IS Island	<input type="checkbox"/> VN Vietnam.....
<input checked="" type="checkbox"/> JP Japan.....	<input type="checkbox"/> YU Jugoslawien.....
<input type="checkbox"/> KE Kenia.....	<input type="checkbox"/> ZA Südafrika.....
<input type="checkbox"/> KG Kirgisistan.....	<input type="checkbox"/> ZW Simbabwe.....
<input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea.....	
<input type="checkbox"/> KR Republik Korea.....	
<input type="checkbox"/> KZ Kasachstan.....	
<input type="checkbox"/> LC Saint Lucia	
<input type="checkbox"/> LK Sri Lanka	

Kästchen für die Bestimmung von Staaten, die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

<input type="checkbox"/>	.....
<input type="checkbox"/>	.....

Erklärung bzgl. vorsorglicher Bestimmungen: zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der im Zusatzfeld genannten Bestimmungen, die von dieser Erklärung ausgenommen sind. Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## Feld Nr. VI PRIORITYANSPRUCH

Anmelde datum der früheren Anmeldung (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen der früheren Anmeldung	Weitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben		
		nationale Anmeldung: Staat	regionale Anmeldung: * regionales Amt	internationale Anmeldung: Anmeldeamt
Zeile (1) 15. Dezember 1999 (15.12.1999)	199 60 329.4	Bundesrepublik Deutschland		
Zeile (2)				
Zeile (3)				

Das Anmeldeamt wird ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) (1) bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.

## Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA)  
(falls zwei oder mehr als zwei Internationale Recherchenbehörden für die Ausführung der internationalen Recherche zuständig sind, geben Sie die von Ihnen gewählte Behörde an: (der: Zweibuchstaben-Code kann benutzt werden))  
ISA/

Antrag auf Nutzung der Ergebnisse einer früheren Recherche: Bezugnahme auf diese frühere Recherche (falls eine frühere Recherche bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist):  
Datum (Tag/Monat/Jahr): Aktenzeichen Staat (oder regionales Amt)

## Feld Nr. VIII KONTROLLISTE; EINREICHUNGSSPRACHE

Diese internationale Anmeldung enthält die folgende Anzahl von Blättern:

Antrag : 3 Blätter

Beschreibung (ohne Sequenzprotokollteil) : 9 Blätter

Ansprüche : 4 Blätter

Zusammenfassung: 1 Blätter

Zeichnungen : 3 Blätter

Sequenzprotokollteil der Beschreibung : Blätter

Blattzahl insgesamt : 20 Blätter

Dieser internationale Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

- 1.  Blatt für die Gebührenberechnung
- 2.  Gesonderte unterzeichnete Vollmacht
- 3.  Kopien der allgemeinen Vollmacht; Aktenzeichen (falls vorhanden)
- 4.  Begründung für das Fehlen einer Unterschrift
- 5.  Prioritätsbeleg(e), in Feld VI durch folgende Zeilennummer gekennzeichnet:
- 6.  Übersetzung der internationalen Anmeldung in die folgende Sprache:
- 7.  Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen oder biologischem Material
- 8.  Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
- 9.  Sonstige (einzelnen aufführen):  
Abschrift der Voranmeldung für Priobelag

Abbildung der Zeichnungen, die mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden soll (Nr.):

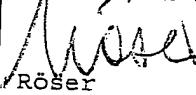
Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht wird: Deutsch

## Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWAHTS

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

ROBERT BOSCH GMBH

Nr. 35/71 AV

  
Röser

  
Lothar DIEHL

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung	Vom Anmeldeamt auszufüllen		2. Zeichnungen
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:			<input type="checkbox"/> einge-gangen:
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellung nach Artikel 11(2) PCT:			<input type="checkbox"/> nicht ein-gegangen:
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA/	6.	Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchengebühr aufgeschoben	
Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:		Vom Internationalen Büro auszufüllen	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>R. 37447 Pg/Hy</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 00/04149</b>	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) <b>23/11/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>15/12/1999</b>
Anmelder <b>ROBERT BOSCH GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

**1. Grundlage des Berichts**

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2.

**Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen** (siehe Feld I).

3.

**Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung** (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

wie vom Anmelder vorgeschlagen

weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

keine der Abb.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

P 00/04149

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes  
IPK 7 GO1N27/407

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 GO1N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 880 026 A (NGK INSULATORS LTD) 25. November 1998 (1998-11-25) Zusammenfassung <del>Spalte 13, Zeile 39 - Zeile 49; Abbildung</del> Column 13, line 39 - line 49; Drawing 2 ---	1-21
A	DE 198 37 607 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. Juli 1999 (1999-07-01) <del>in der Anmeldung erwähnt</del> mentioned in application Zusammenfassung <del>Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 51; Abbildung</del> Column 4, line 38 - line 51; Drawing 2 ---	1-21
A	US 4 283 441 A (HAECKER WOLF-DIETER ET AL) 11. August 1981 (1981-08-11) Zusammenfassung <del>Spalte 2, Zeile 9 - Zeile 46, Abbildung</del> Column 2, line 9 - line 46; Drawing 1 ---	1-21

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10. April 2001

18/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kempf, G

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur gleichen Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 00/04149

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0880026	A	25-11-1998		JP 10318979 A		04-12-1998
DE 19837607	A	01-07-1999		JP 11248675 A		17-09-1999
US 4283441	A	11-08-1981		DE 2852638 A		19-06-1980
				CA 1123969 A		18-05-1982
				JP 55078246 A		12-06-1980
				SE 443876 B		10-03-1986
				SE 7910030 A		07-06-1980

THIS PAGE BLANK (USPTO)